

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-195181

(43)Date of publication of application : 19.07.2001

(51)Int.Cl.

G06F 3/033

G06F 3/02

(21)Application number : 2000-383906

(71)Applicant : HEWLETT PACKARD CO <HP>

(22)Date of filing : 18.12.2000

(72)Inventor : VAN BROCKLIN ANDREW L

OROSS GLEN A

BAUSCH JAMES F

MAY GREGORY J

(30)Priority

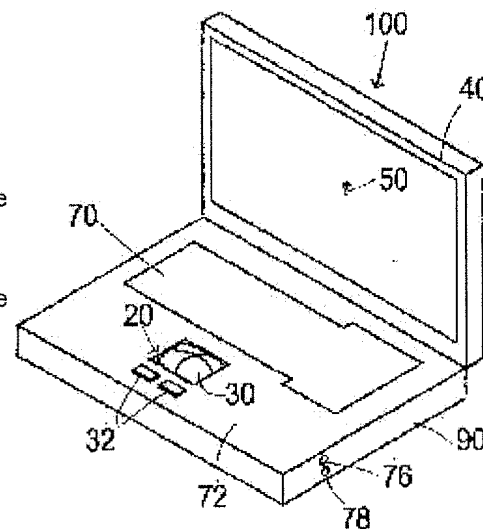
Priority number : 1999 465503 Priority date : 16.12.1999 Priority country : US

(54) OPTICAL POINTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a pointing device of human engineering type in which a highly reliable technology is used.

SOLUTION: This electronic equipment 100 is characterized in that it is provided with a case 90, a screen 40 capable of indicating a cursor position and to be mounted on the case 90 and an input device 20 to be mounted on the case 90, the input device 20 is curved surface 30 and is provided with a curved surface to detect an object to be arranged on the curved surface 30, an optical sensor 22 to detect motions of various objects and an optical path 28 for transferring images of the various objects to the optical sensor 22, and the input device 20 can operate the cursor position.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-195181

(P2001-195181A)

(43) 公開日 平成13年7月19日 (2001.7.19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
G 0 6 F 3/033	3 1 0	G 0 6 F 3/033	3 1 0 Y
			3 1 0 C
3/02	3 1 0	3/02	3 1 0 K

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-383906(P2000-383906)

(22) 出願日 平成12年12月18日 (2000.12.18)

(31) 優先権主張番号 09/465503

(32) 優先日 平成11年12月16日 (1999.12.16)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 398038580

ヒューレット・パカード・カンパニー

HEWLETT-PACKARD COMPANY

アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト
ハノーバー・ストリート 3000

(72) 発明者 アンドリュー・エル・バン・ブロックリン
アメリカ合衆国オレゴン州97330, コーパリス,
ノース・ウェスト・ハッピー・バレー・ドライブ 6050

(74) 代理人 100099623

弁理士 奥山 尚一 (外2名)

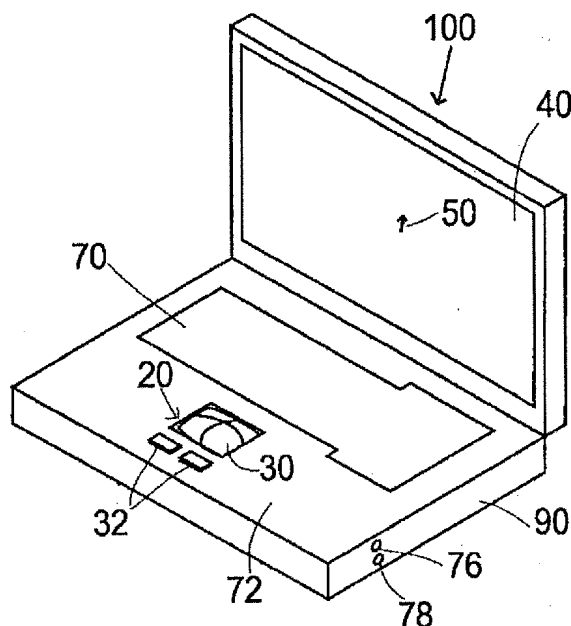
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学ポインティング装置

(57) 【要約】

【課題】 人間工学的な入力装置技術であって、信頼性の高い技術を用いるポインティング装置を提供する。

【解決手段】 ケース90と、カーソル位置を示すことができ、ケース90に取り付けられる画面40と、ケース90に取り付けられる入力装置20とを備え、入力装置20は、曲面30であって、曲面30上に配置される物体を検出するための曲面と、該物体の動きを検出するための光センサ22と、該物体の画像を前記光センサ22に転送することができる光路28とを備え、前記入力装置20は前記カーソル位置を操作することができることを特徴とする電子機器100を提供する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ケースと、

カーソル位置を示すことができ、該ケースに取り付けられた画面と、

該ケースに取り付けられた入力装置とを含んでなる電子装置であって、該入力装置が、

曲面であって、該曲面上に配置される物体を検出するための曲面と、

該物体の動きを検出するための光センサと、

該物体の画像を前記光センサに転送することができる光路とを含んでおり、前記入力装置により前記カーソル位置を操作することができる電子機器。

【請求項 2】 前記曲面がドーム形である請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 3】 前記曲面が前記ドーム形表面へと膨張することができる請求項 2 に記載の電子機器。

【請求項 4】 前記曲面上の前記物体の動きに基づいて回転により生じる慣性をエミュレートすることにより前記カーソル位置を操作できるソフトウェアサブルーチンをさらに含む請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 5】 前記入力装置が T 形である請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 6】 前記入力装置が光源をさらに含み、前記曲面を該光源が照明できる請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 7】 前記光源が少なくとも 1 つの可視色を含んでいる請求項 6 に記載の電子機器。

【請求項 8】 前記光源が赤外線源を含んでいる請求項 6 に記載の電子機器。

【請求項 9】 前記入力装置は前記電子機器から取り外すことができる請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 10】 前記入力装置は、前記電子機器から取り外した際に、光学式マウス入力装置として動作することができる請求項 9 に記載の電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はカーソルコントロール装置に関し、より詳細には、本発明は電子機器において画面上のカーソルの動きを制御する光学ポインティング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】マウスは、コンピュータのビデオディスプレイ上でカーソルを位置付けるために用いられるコンピュータ入力装置である。マウスの典型的な実施形態は、作業空間上に水平に置かれる筐体と、その筐体の外側に位置し、ユーザが操作する 1 つあるいは複数のスイッチあるいはボタンと、X および Y モーションセンサと、電子インターフェース回路と、ホストコンピュータおよびビデオディスプレイにマウスを接続するためのケーブルとを備える。スイッチは多くの場合に押しボタンの形を取り、そのスイッチにより、ホストコンピュータ

におけるプログラムの流れを変更することができる。動作時には、ユーザが平面上でマウスを動かす場合に、モーションセンサが X、Y 面の方向においてその動きを検出する。典型的にはマウスの筐体内に配置されるインターフェース回路が、ありのままの動きおよびスイッチ情報をデジタル情報に変換し、デジタル情報がホストコンピュータに供給される。ホストコンピュータのソフトウェアはその動きおよびスイッチ情報を用いて、例えばコンピュータ表示画面上にカーソルを再配置するといった種々の機能を実行する。

【0003】通常、上記のタイプのマウスは動きが検出される方法により分類され、主な動き検出法には機械的方法および光学的方法がある。機械式のマウスは通常、ボールがマウスの筐体の底からわずかに下側に突出し、平坦で水平なマウスパッド表面に沿ってユーザがマウスを動かす際に、そのボールが自由に回転する技術を用いている。その筐体の内部では、回転するボールが一對の直交して取り付けられたシャフト位置エンコーダに結合される。機械式マウスの動きはエンコーダにより、動きの各軸に対して一對の信号を有する二対の直交信号に変換され、マウスの動きに対応して、要求される方向および変位の情報を与える。

【0004】機械式マウスでは、ボールおよび筐体の両方がマウスパッド表面に接触する必要がある。これにより、ボールが重力によってマウスパッド表面に接して保持されるように、機械式マウスは概ね水平な表面上で使用することに制限される。さらにボールが筐体の内側および外側に移動できる限界があることに起因して、仮に画面上では適切に機能しないであろう。機械式マウスの別の限界は、マウスを持ち上げる場合、あるいはマウスを柔らかい表面へと押し付ける場合に、直交して取り付けられるエンコード用のシャフトが、筐体に対するボール位置の変化を検出し、誤った位置データがホストコンピュータに送られるようになることである。さらに別の限界は、油、グリース、毛髪あるいは埃によりボールが動かなくなる状態や、自由に回転できなくなる状態が生じ、同様に誤った位置データがホストに送られるようになることである。

【0005】光学式マウスはマウス筐体のベースにある光源を利用しており、その光源からの光が、マウスを動かす特別にパターン形成されたグリッド表面から 1 つあるいは複数の光検出器上に反射される。典型的には、1 チップコンピュータが検出された輝度の変化を方向および変位情報に変換し、その情報が上記のようにホストコンピュータにより使用される。機械式マウスと同様に、光学式マウスも、適切な焦点を与えるために概ね平坦で水平な表面を必要とする。

【0006】他の入力装置も電子機器に用いられる。ポータブルな装置の場合、指で制御することができる入力装置が好ましい。トラックパッドは平坦な表面を有し、

抵抗性あるいは容量性いずれかのセンシング技術により指の動きを検出する入力装置である。トラックボールは概ねマウスを逆にして、ユーザが指でボールを回転させることができる装置である。トラックボールはユーザに非常に好まれるが、光学式マウスの欠点も当てはまり、しばしばボールが動かなくなる状態や、あるいは自由に回転できなくなる状態が生じ、それによりカーソルを良好に位置付けることができなくなる。トラックポイント（登録商標）は、指によって及ぼされる力を用いて動きを指示する圧力センシングポインティング装置である。ある製品では小さなサイズのトラックポイントが有益ではあるが、正確な力を加える加減やトラックポイントのドリフトの傾向を見つけるのが難しいためユーザの不満が大きい。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】それゆえ、本発明の目的は、人間工学的な入力装置技術であって、信頼性の高い技術を用いるポインティング装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】電子機器はケースおよびケースに取り付けられた画面を備える。画面はカーソル位置を指示する。その電子機器はケースに取り付けられた入力装置をさらに備える。その入力装置は曲面を含んでおり、光センサに物体の画像を転送する光路を用いて、その曲面上に配置される物体を検出する。光センサはその曲面に渡って物体の動きを検出し、それに応じて入力装置がカーソル位置を操作する。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明は、ユーザの快適性、装置の人間工学的機構および全製品への使用快適性を高めた光学式ポインティング装置を含む。ランダムあるいはパターン化した外観を有する物体を用いることもできるが、本発明は曲面上を移動するユーザの指を検出することが好ましい。その表面は、トラックボールポインティング装置と同様の感覚を可能にするために「凸状」の曲面をなしていることが好ましい。またその表面は、コンピュータのキーボードのキーと同様に凹んだ形状の曲面をなす場合もある。一実施形態では、広角レンズが曲面上のユーザの指の画像を捕捉する。光モーションセンサが、その指の動きにより検出される方向および動きの量を計算する。指は無地の背景に対する動きとして検出されるか、あるいは別法では指の模様（例えば指紋）が検出され、指の動きを判定するために用いられる。

【0010】ユーザの指を支持するために用いられる表面は、ドーム状（凸状）の曲面であることが好ましい。ドーム状の表面は、いくつかの新規の形状の1つに成形されるか、あるいは膨張させることが好ましい。膨張可能にすることにより、指が感じる表面応答の圧力を、最適な快適性、感触および応答を与えるためにユーザが調

整することができる。別法では、ドーム状表面は、シリコンゲルを充填した軟性のある容器から形成される。さらにドーム状表面は指の動きの検出を助けるためだけでなく柔らかく膨らむ表面を供することによりその製品に新規の外観を与えるために、選択的に照明することもできる。その照明は暗所での操作も考慮している。また照明は指示信号、警告信号あるいは通信ポートとして用いることができるものとしても想定される。光学式ポインティング装置の大きさおよび形状は、設計者が、トラックパッド、トラックポイント（登録商標）およびトラックボール装置のような従来のポインティング装置に似せることができるように選択することができる。また光学式ポインティング装置は、選択によってはトラックボールの「回転による慣性」の効果を模倣できることが好ましい。トラックボールの「回転による慣性」を模倣することにより、ユーザが大きく指を動かす必要がなくなる。光学式ポインティング装置は、非常に小さな空間でこのトラックボール機能を実現することができ、それにより例えばノートブックコンピュータ、パームトップおよび情報携帯端末のようないくつかの電子機器に使用することが可能となる。

【0011】光学式ポインティング装置は、汚れや、動かなくなる状態を生じる回転する部品がないため、指の動きへの感度のよさを保ちつつ、トラックボール装置より優れた高い信頼性を提供する。

【0012】本発明の別の態様により、選択に応じて任意の所与の実施形態に含むことができるさらに別の特徴が提供される。トラックポイント（登録商標）タイプの装置を実施する場合には、トラックポイント（登録商標）に似せるか、あるいは人間工学的な触感および使用感を最適にするように、物理的な設計が選択される。1つのそのような人間工学的な設計は、光学式ポインティング装置をT形にすることである。そのT形により、ユーザは垂直および水平方向においてカーソルを容易に指示できるようになる。

【0013】本発明の別の代替的な態様は、付加機能を与えるために周囲光の状態の変化を検出できるようにすることである。1つの典型的な実施形態では、光学式ポインティング装置上で指が動くか、あるいは指が置かれた時点を検出する際に、変化した光の状態を検出する。指が取り除かれたことが検出された場合には、カーソル位置がロックされて、従来のポインティング装置において一般に生じるドリフトを防ぐ。回転による慣性の特徴を実施する場合には、回転による慣性に起因してある短い時間だけ遅らせた後、カーソル位置がロックされる。別の典型的な実施形態は、ノートブックコンピュータの表示画面の開閉を検出するために、変化した光の状態を検出する。その後この検出した状態を用いて、そのアプリケーションに応じて、ディスプレイあるいはノートブック電源のいずれかをオン/オフさせる。本発明のさら

に別の代替的な態様は、電子機器において用いられるキーあるいはボタンに光学式ポインティング装置を組み込むことである。そのキーは移動可能になっているか、あるいはキーの所望の機能に依存していない。キーは可動式になっている場合には、そのキーを用いて、押下時にキーの光学式ポインティング機能を動作させることができるか、あるいは従来のポインティング装置ボタン機能の一部として操作することができる。キーは凹面、凸面あるいは平面のいずれであってもよい。

【0014】本発明の別の代替的な態様は、光学式ポインティング装置が、電子機器から取外し可能であるか、または外部マウスポインティング装置に組み込まれるようにすることである。一実施形態では、光学式ポインティング装置を組み込むリモートマウスは、電子機器に格納することができる。格納時に、電子機器のユーザが光学式ポインティング装置を組み込み式のポインティング装置として用いることができるようにマウスが配置される。こうしてユーザは、現在の動作環境に応じて、一体型のポインティング装置か、あるいは従来からあるマウスポインティング装置の形式を選択することができる。

【0015】本発明のさらに別の態様は、以下の本発明の典型的な実施形態の説明において明らかになるであろう。

【0016】図1は、本発明の典型的な実施形態のブロック図である。電子機器10は中央演算装置(CPU)60に接続される入力装置20を備える。CPU60は、カーソル50を有する画面40にさらに接続される。カーソル50の位置は入力装置20で制御される。入力装置20は、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラあるいはデジタルシグナルプロセッサのようなコントローラ24を備える。コントローラ24は光センサ22から信号を読み取り、カーソルの動きを判定する。光センサ22は光路28を介して曲面30から光を受光する。光センサ22によって受光された曲面30からの光のパターンの変化を用いて、カーソル50の動きの方向、速度および加速度を導出する。選択によるが、光センサ22上での高品質の光のパターンを確保するために、光源、すなわち照明26が与えられることが好ましい。またコントローラ24は、従来のマウスコントロール機能を可能にするボタン32にも接続される。

【0017】図2は、本発明の一実施形態を組み込む電子機器、ノートブックコンピュータ100である。入力装置20は、ノートブックコンピュータ100のケース90に組み込まれる。入力装置20は、膨張ボタン76で膨張させ、収縮ボタン78で収縮させることができる曲面30を有することが好ましい。選択によっては、膨張／収縮機能は1つのボタンあるいはコントロールに組み込まれる場合もある。膨張ボタン76は小型ポンプに接続され、曲面30の下側の領域を加圧することが好ましい。収縮ボタン78は、曲面30の下側の領域を減圧

するバルブに接続されることが好ましい。曲面30は、パームレスト72より高い位置まで広がるように膨張可能であり、さらにディスプレイ40がケース90と同じ高さで閉じることができるようにするためにパームレスト72より下側の位置に引き込まれるように収縮可能であることが好ましい。入力装置20は従来のマウスコントロール機能を提供するボタン32をさらに備える。入力装置20は、キーボード70とともに、画面40上のカーソル50の方向および動きを制御することができる。

【0018】図3は、ノートブックコンピュータ100に組み込まれた本発明の第1の別の実施形態を示しており、図2に類似である。しかしながらこの実施形態では、入力装置20は、トラックボール装置と同様の外観を有するように形成される。トラックボールのように回転する表面を有するのではなく、入力装置20は、丸く、好ましくは膨張／収縮が可能であり、選択によっては固体であるか、あるいはゲルが充填された曲面30を有する。

【0019】図4は、CPU60に接続されるポインティング装置20を組み込むノートブックコンピュータ100のケース90内の気密空洞部74を示している。CPU60は空洞部74の外側にあることが好ましい。空洞部74は気密であり、ポンプボタン76により動作するポンプ12が空洞部74を加圧できるようになっている。空洞部74が加圧されるとき、曲面30は、ドーム形を形成するように膨張する。このようにドームの曲率および膨張力はユーザにより調整可能である。バルブボタン78を介してバルブ14を用いることによって、空洞部74内から空気を抜くことにより、ユーザは空洞部74内を減圧する。

【0020】図5から図7は、図1の入力装置20の光路28の種々の実施形態の典型的な図である。光路28は、パームレスト72の曲面30上の画像を入力装置20の光センサ22に伝送する。

【0021】図5は、光ファイバ束42を用いる光路28の第1の別の実施形態であり、光ファイバケーブルとしても知られている。この実施形態では、画像を転送するために光ファイバ44が整然とした状態で光を送信するように、互いに概ね平行をなす(しかしながら選択によっては、画像サイズを調整するために輝度が変化する)多数の細い光ファイバ44から構造体が形成される。曲面30付近の端部で集光された画像は、ファイバ毎に光センサ22付近の他の端部に転送される。光ファイバ束42の各端部は、光の転送を最大限にするために平坦に研磨されることが好ましい。その構造体は、曲面30および光センサ22の物理的な形状に一致するように機械加工される。曲面30はパームレスト72あるいはキーボード70に取り付けられる半透明のプラスチック膜であることが好ましいが、ノートブックコンピュータ100

0上の他の位置に配置することもできる。また曲面30は、光センサ22に達する周囲光の周波数を制限するために光をフィルタリングする機能を実現することが好ましい。

【0022】図6は、好ましくは二次集光用レンズ48とともに広角レンズ46を用いる光路28の第2の別の実施形態である。この実施形態は従来の光学系を用いて、曲面30上の画像を光センサ22に転送する。

【0023】図7は、ピープホールレンズ62を用いて曲面30上の画像を光センサ22に向け直すために、好ましくは部分反射鏡64を用いる、光路28の第3の別の実施形態である。ピープホールレンズ28は、多数素子の広角レンズである。選択によっては、照明26、好ましくは少なくとも1つのLEDを用いて光源を与える。光センサ22により最良の解像度を達成するために、照明26は実質的に1つの周波数を有することが好ましい。

【0024】図8は、「トラックポイント（登録商標）」のような装置を実施するものとして示される本発明の第2の別の実施形態である。この実施形態では、トラックポイント（登録商標）大の曲面82を用いて、キーボード70、好ましくはG、H、Bキーの間において楕円形の入力装置68を実現する。楕円形の入力装置68の位置は、パームレスト上にその装置を配置する場合のように変更することができ、それも本発明の精神および範囲内にある。この典型的な実施形態では、固体の曲面が好ましく、光路28は、図5の光ファイバ束42を用いて実現されることが好ましい。

【0025】図9は、長く延びた曲面84を有するT形の入力装置69として示される本発明の第3の別の実施形態である。このT形装置は、キーボード70においてG、H、V、B、Nの間に配置されることが好ましい。T形入力装置20の位置は変更することもでき、その場合も本発明の精神および範囲内にある。T形は、XおよびY方向に長い表面領域を与え、ユーザがカーソルの位置をより精細に制御できるようにする。さらにT形装置とともに、フルマトリクスではなく、簡単な光センサを用いて一行および一列のセンサを使用することができる。

【0026】図10は、本発明の少なくとも1つの入力装置をキー形の曲面85を有するキーあるいはボタン構造に組み込んだ本発明の第4の別の実施形態である。この典型的な実施形態では、入力装置ボタン88および89はキーボード70から分離されているが、選択によってはキーボード70に組み込むことができる。また入力装置88および89は、光学式入力装置機能と同様、個別のマウス（入力装置）ボタン機能の両方を組み込むことが好ましい。光学式の入力装置機能は、キーが押下されるか否かに関係なく動作状態にある。しかしながらキーが押下される場合、マウスボタン機能が作動する。入

力装置ボタン88および89はいずれも、独立した光学式入力装置を実現できるように設計されることが好ましい。この典型的な実施形態では、入力装置ボタン88を用いて、カーソルコントロールおよび左クリックマウス機能を実現する。入力装置ボタン89は、画面上の垂直および水平スクロール機能および右クリックマウスボタン機能を実現するために用いられる。

【0027】図11は、本発明のいくつかの実施形態において用いるために構成されているヒューレット・パッカード（Hewlett-Packard: HP）社が製造した光センサの断面である。HP製光センサ23は、プリント回路基板38に取り付けられる集積回路パッケージのセンサ22（HDNS-2000）を有する。またプリント回路基板（PCB）38は、照明を与える発光ダイオード（LED）26A（HLMP-ED80）も備える。PCB38はホルダ34に取り付けられる。LED26Aおよびセンサ22は、クリップ36（HDNS-2200）で適所に保持される。透明な成形プラスチック片は、センサ22用のレンズ29と、LED26A用の光導波管39とを実現する。レンズ29は、平坦な表面31からの画像をセンサ22上に集光する。光導波管39は、コントラストを最大限する角度で、LED26Aから平坦な表面31への光を結合し、配向する。

【0028】HDNS-2000は、標準的なマウスを実施するための非機械式のトラッキングエンジンを提供する低コストの反射式光センサである。それは、近くのフィールドの連続的な画像を光学的に捕捉し、動きの方向および大きさを数学的に決定することにより位置の変化を測定する光ナビゲーション技術に基づいている。センサは、16ピンのデュアルインラインパッケージに搭載され、HDNS-2100レンズ（レンズ29および光導波管39）、HDNS-2200クリップ（クリップ36）およびHLMP-ED80 5mm赤色発光ダイオード（LED26）とともに用いられるように設計される。上記構成要素により、コンパクトなトラッキングエンジンを実現する。このトラッキングエンジンは可動部品がなく、正確なアセンブリあるいは光学系の位置合わせを必要としない。さらに光センサは、PS/2あるいはCPU60に接続するための直交出力モードを供する電気的なインターフェースを提供する。センサの解像度は、直線上で10インチ（1インチ=2.54cm）/秒の動作速度で、少なくとも400カウント/インチである。

【0029】従来のマウスと異なり、HDNS-2000は表面と接触しない。HDNS-2000は、その表面の次の画像を捕捉し、 ΔX および ΔY の相対的な変位値を計算する。光学エンジンのためのナビゲーションの必要条件は、ランダムな模様あるいはパターンの特徴を有する平坦な反射性の表面である。そのセンサは表面の

微視的な特徴を用いて、動きを記録する。これらの特徴は、表面の精細な模様および／または色のコントラストから生じてよい。センサは表面画像を捕捉し、連続的な画像を比較して、動きを判定する。ランダムな模様あるいはパターンの特徴を有する表面は、そのセンサで良好に動作する。こうして、動きをトラッキングするためにグリッドパターンから光検出器上に光を反射する特別な高精度のパターンを必要としない。

【0030】図12は、HP光センサを用いる本発明のトラックポイント（登録商標）の実施形態の典型的な図である。センサ22は、光がセンサ22に入射できるようにする開口部を有するプリント回路基板（PCB）38に搭載される。PCB38はマウント34に取り付けられる。LED26AはPCB38に取り付けられ、照明を行う。LED26Aは光あるいは赤外線エネルギーを曲面30上に放射する。曲面30は、ガラス、石英あるいはプラスチックからなり、キーボード70あるいは選択によってはパームレスト72のような他のケース90の位置に組み込まれる薄い透明な表面であることが好ましい。ユーザが曲面30上に指16を置くと、曲面30上の指からの指紋の画像が、取り付けられたレンズ66により光センサ22上に集光される。その際、光センサ22は、動きを検出し、CPU60（図1参照）に対する適当なPS/2信号を生成することができる。選択によっては、第2のLED26Bを用いて、付加的な照明を行うか、あるいは別法では個別の警告機能を可能にするためにLED26Aと異なる色を与える。

【0031】図13は、ポインティング装置が、ノートブックコンピュータ100に対して着脱可能なマウスパッケージに組み込まれる本発明の別の実施形態の図である。上向きに配置されたマウス52は、無線リンク58を用いてノートブックコンピュータ100と無線で接続されることが好ましい。無線リンクは、好ましくはBluetooth（登録商標）互換装置あるいはIRDA（登録商標）準拠赤外線装置を用いて与えられる。選択によっては、ワイヤケーブルを用いて、マウスをノートブックコンピュータ100に接続することができる。上向きに配置されたマウス52は、マウスコマンド機能を入力するために用いられるボタン56を備え、ノートブックコンピュータ100からマウスを取り出すために用いられるハンドル55を備えることが好ましい。

【0032】逆向きに配置されたマウス52'は、平坦な表面31およびボタン56と同じ機能で、マウスが上向きの位置で用いられる場合には動作しない別のボタン54を示す。逆向きに配置されたマウス52'は、マウス格納部96においてノートブックコンピュータ100に挿入される。ケース90は、ユーザが、逆向きに挿入されたマウス52'の平坦な表面31を操作できるようにする開口部92を有する。またケース90は、逆向きに挿入されたマウス52'の付加ボタン54を動作させ

るために機械的にヒンジ結合されるケースボタン94も有する。

【0033】好ましくは、曲面98は、その曲面からマウスの平坦な表面31に画像を移動するために、光ファイバ束からなる光ファイバ束中継装置を用いることにより設けられる。

【0034】図14は、PS/2インターフェースにおいてHP光センサ23（あるいは他の入力装置）から来るデータストリームを変更するソフトウェアサブルーチンの流れ図である。そのサブルーチンは、トラックボール装置に見られるような「回転による慣性」を模倣することを可能にする。トラックボール装置がポインティング装置として用いられるとき、ユーザは小型のボールを回転することにより画面上のカーソル位置を移動する。ボールがその運動量と慣性とに起因して回転するとき、ユーザがボールを離すと、摩擦によってその回転が停止するようになるまでボールは回転し続ける。その回転の慣性により、ユーザはボールを「何度も回転」させて、画面上でカーソル位置を素早く移動させることができる。カーソルがユーザの望む位置の近くにある場合には、ユーザは回転しているボールに単に指を置くだけで、ボールの動きを停止させることができる。この回転により生じる慣性という特徴は、トラックパッドおよびトラックポイント（登録商標）タイプの装置には存在しない。

【0035】本発明の一態様は、上記の種々の実施形態に、回転による慣性を含むオプションを提供することである。この回転による慣性という特徴は、PS/2カーソルコントロールコマンドを受信し、電子機器内のCPUにそのコマンドを渡す前にコマンドを変更するソフトウェアサブルーチンにより与えられることが好ましい。ソフトウェアサブルーチンは、CPUに取り付けられるコンピュータ実行可能メモリに記憶され、Windows（登録商標）オペレーティングシステムに対するデバイスドライバとして実行されることが好ましい。選択によっては、回転による慣性機能は、光センサ自体のファームウェアコードに組み込むこともできる。

【0036】ソフトウェアサブルーチンはブロック150において開始し、ブロック150では、光センサが指のような物体を検出するか否かを検査する。指が検出される場合には、ブロック154において回転慣性が0に設定される。この動作は、トラックボールが慣性による回転を停止するようにトラックボール上に指を置くことに類似の動作であり、その動作によりユーザの指はボールの動きを制御できるようになる。次に、サブルーチンはブロック158において指の動きが検出されるか否かを検査する。指の動きがない場合には、制御はブロック150に戻る。ブロック150に戻ると、指が検出されなかった場合には、制御はブロック152に渡され、以前の指の動きがあった時点を見るために検査を行う。動

きがなかった場合には、制御はブロック150に戻され、指が検出されるのを待つ。以前の動きがあった場合には、ブロック156において、以前の動きからの時間が計算される。ブロック160では、計算された時間を用いて、回転による慣性を計算する。回転による慣性の値は、以前に実際に指が動く間に生じた速度と、指がポインティング装置から外されたときの最後の動きからの時間および摩擦成分に基づく指数関数的な減衰係数とに基づく。すなわち、 $\text{回転慣性} = \text{速度} \times (\exp(-\text{時間} / \text{摩擦成分}))$ である。指数関数的な減衰係数は、指がポインティング装置上に戻されない場合に、模倣されたボールの回転を停止できるための摩擦成分を与える。それゆえポインティング装置上でユーザが指を速く動かすと、計算される速度も速くなり、回転による慣性に起因して、停止するまでに模倣されたボールが回転する時間も長くなる。摩擦成分は、ソフトウェアサブルーチンにより固定されるか、あるいはユーザによりプログラム可能である。その後制御はブロック162に渡される。

【0037】ブロック158において動きが検出されるか、あるいは制御がブロック160から渡される場合には、ブロック162において変更されたカーソルの座標が、回転による慣性を含むように計算される。最後にブロック164において、その変更されたカーソルの座標がCPUに送出され、制御はブロック150に戻る。

【0038】光センサ技術を用いて曲面をなす入力装置を実現することにより、電子機器のユーザに対して、信頼性が高く、人間工学的な解決策が提供される。いくつかの種々の実施形態が説明および図示されてきたが、本発明は請求の範囲によってのみ画定される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を組み込んだ電子機器のブロック図である。

【図2】本発明を組み込んだ電子機器の一実施形態を示す斜視図である。

【図3】本発明を組み込んだ電子機器の第1の別の実施形態を示す斜視図である。

【図4】本発明の一態様を組み込んだ空洞部を示す典型的な端面図である。

【図5】光ファイバ束を組み込んだ光路の一実施形態を示す典型的な端面図である。

【図6】広角レンズを用いる光路の第1の別の実施形態を示す典型的な端面図である。

【図7】ピープホール魚眼広角レンズを用いる第2の別の実施形態の典型的な端面図である。

【図8】入力装置が電子機器のキーボードに組み込まれる本発明の第2の別の実施形態を示す斜視図である。

【図9】入力装置がT形である本発明の第3の別の実施形態を示す斜視図である。

【図10】入力装置が少なくとも1つのキーに組み込まれた本発明の第4の別の実施形態を示す斜視図である。

【図11】従来の光センサを本発明に組み込んだ典型的な端面図である。

【図12】図8の実施形態の典型的な端面図である。

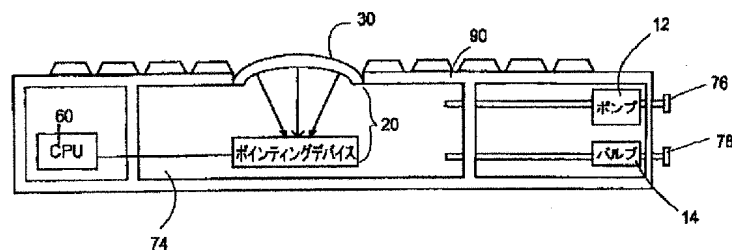
【図13】入力装置が取外し可能である本発明の第5の実施形態の典型的な斜視図である。

【図14】ポインティング装置に回転による慣性をエミュレートさせるソフトウェアサブルーチンのブロック図である。

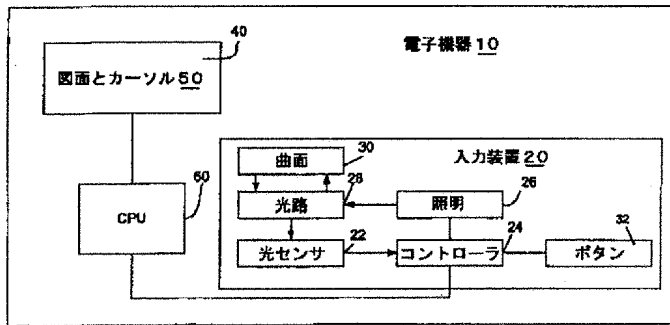
【符号の説明】

- 10 電子機器
- 12 ポンプ
- 14 バルブ
- 20 入力装置
- 22 光センサ
- 24 コントローラ
- 26 照明
- 26 A、26 B 照明光源
- 28 光路
- 30 曲面
- 32 ボタン
- 40 画面
- 52 光学式マウス入力装置
- 60 CPU
- 90 ケース
- 100 電子機器

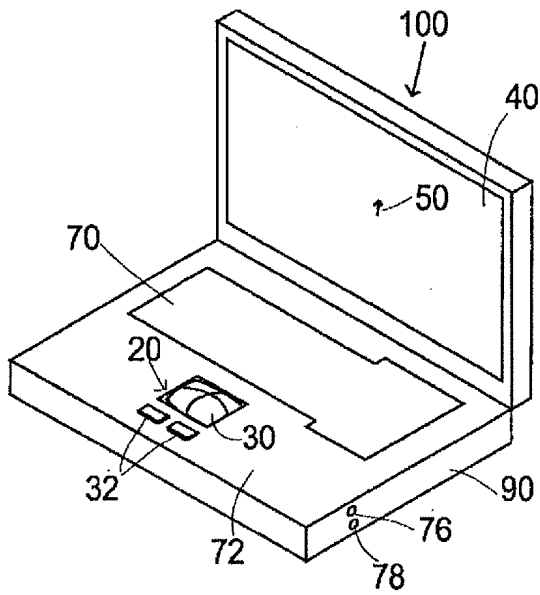
【図4】



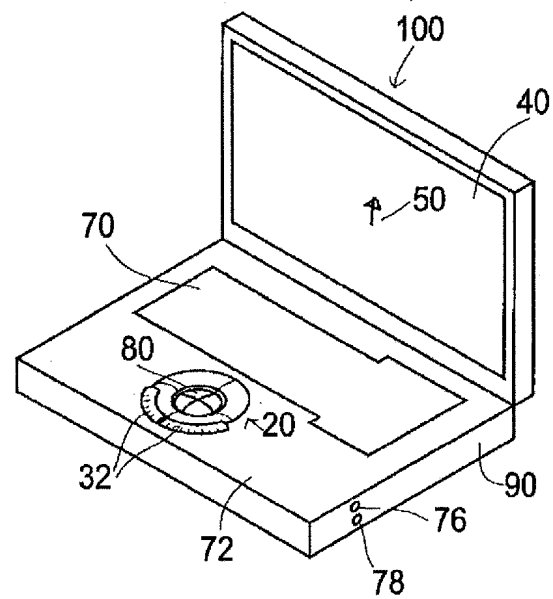
【図1】



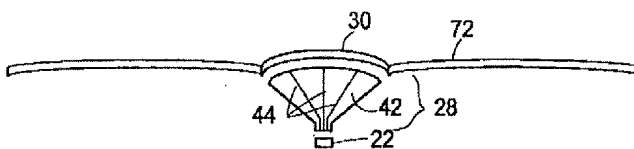
【図2】



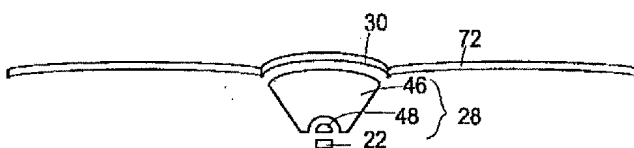
【図3】



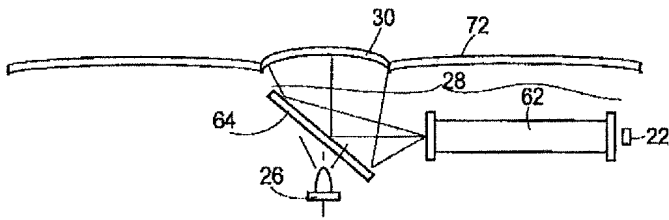
【図5】



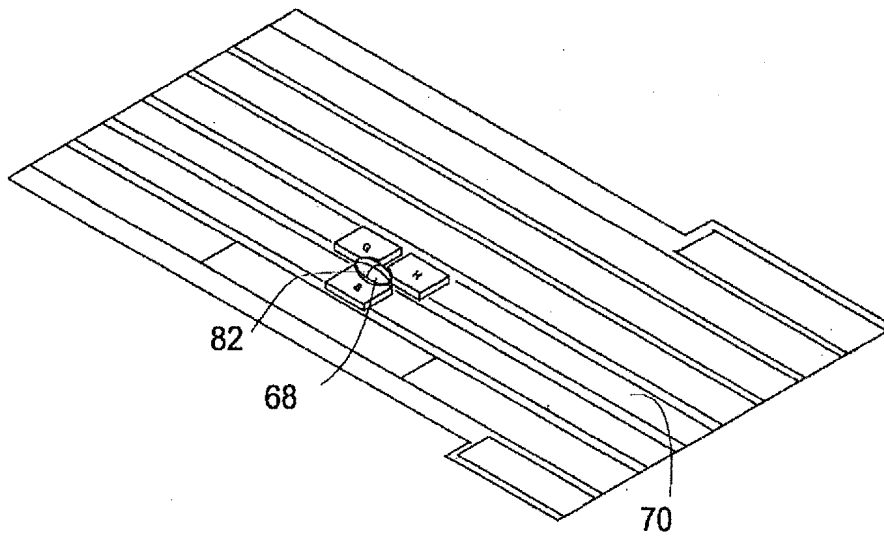
【図6】



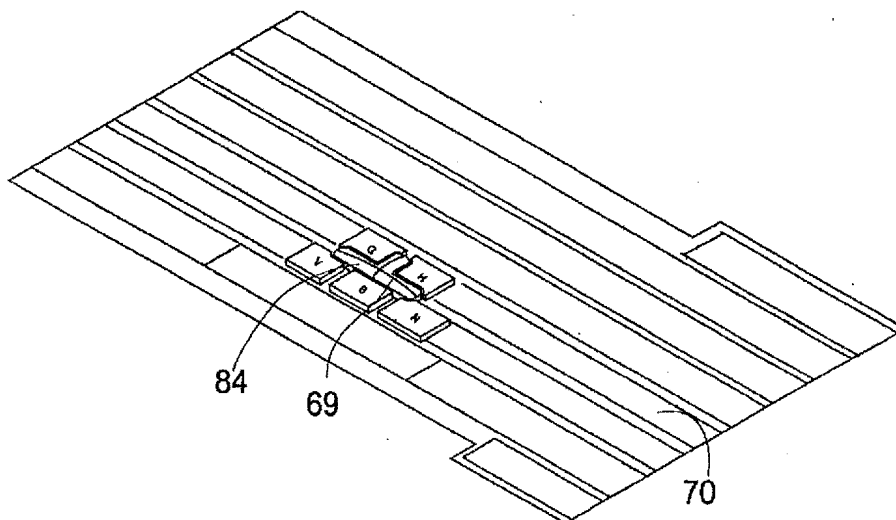
【図7】



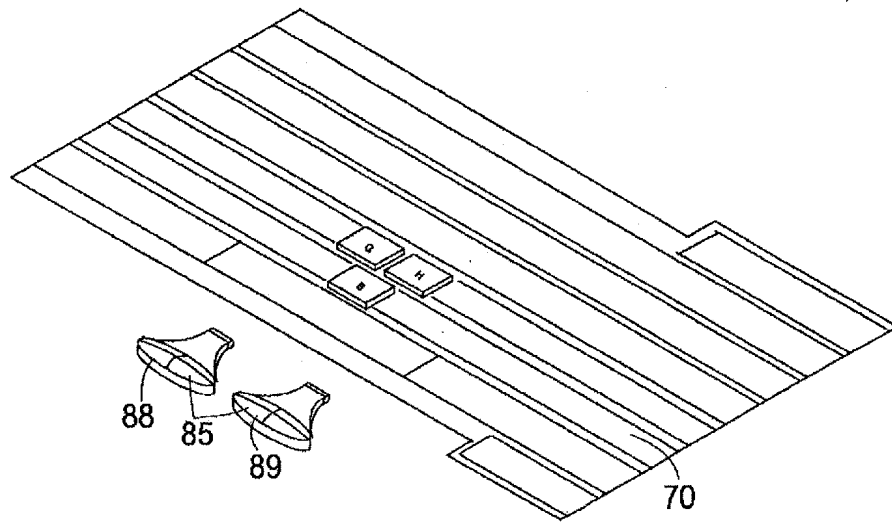
【図8】



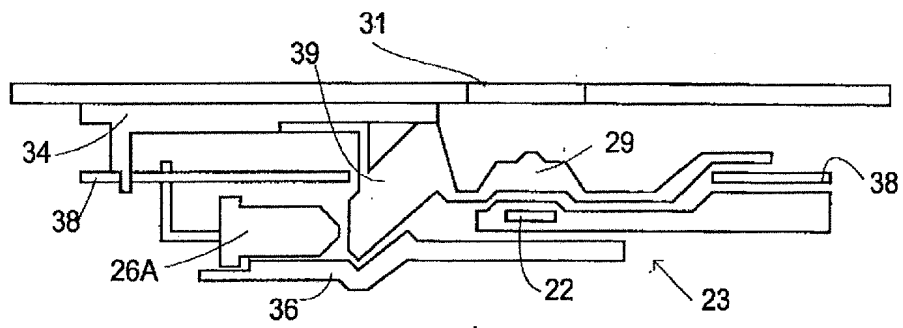
【図9】



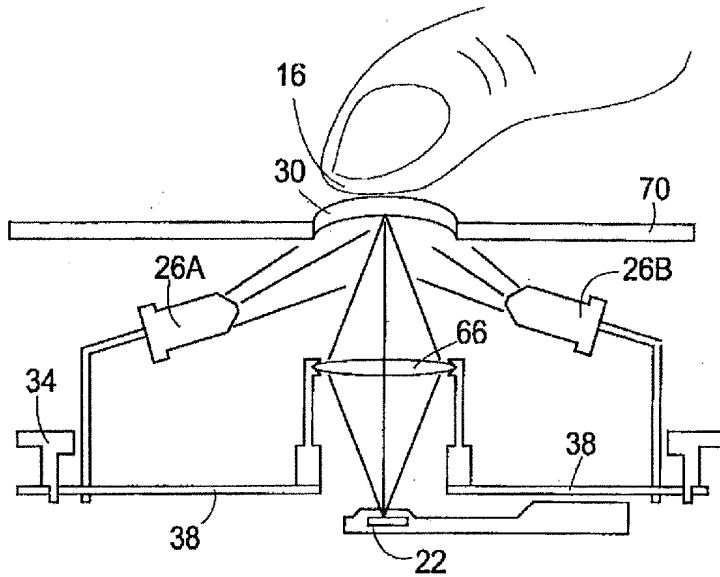
【図10】



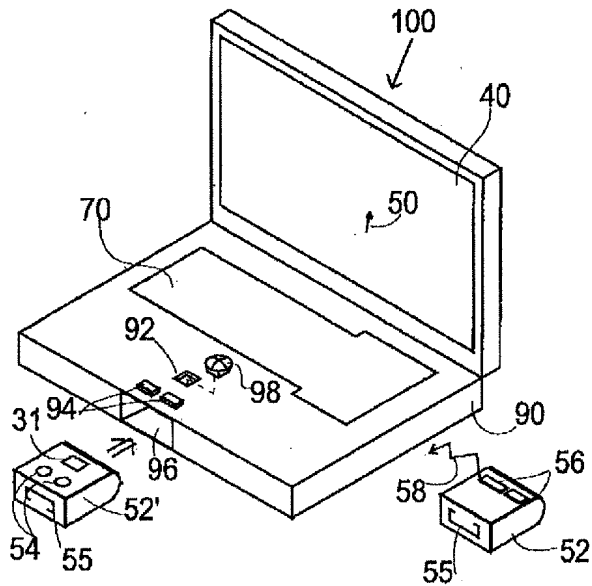
【図11】



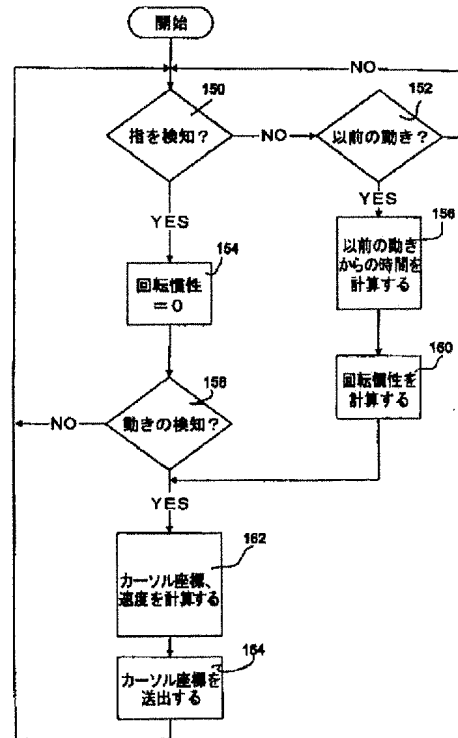
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72) 発明者 グレン・エイ・オロス
アメリカ合衆国オレゴン州97330, コーバ
リス, ノース・ウェスト・マスター・ドラ
イブ 2225

(72) 発明者 ジェイムス・エフ・パウシュ
アメリカ合衆国オレゴン州97301, セーラ
ム, ディーア・レイク・コート 3255

(72) 発明者 グレゴリー・ジェイ・メイ
 アメリカ合衆国オレゴン州97330, コーバ
 リス, ノース・イースト・モーニング・ス
 トリート 4115